

Helsinki 12.5.2004

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Sandvik Tamrock Oy  
Tampere

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20030514

Tekemispäivä  
Filing date

04.04.2003

Kansainvälinen luokka  
International class

E21F

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Järjestely kaivosajoneuvojen kulunvalvontaan"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Marketta Tehikoski*  
Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

## Järjestely kaivosajoneuvojen kulunvalvontaan

### Keksinnön tausta

Keksinnön kohteena on menetelmä miehittämättömän kaivosajoneuvon kulunvalvontaan, jossa menetelmässä: rajataan kaivokseen ainakin yksi ennalta määrätty toiminta-alue, jossa operoidaan yhdellä tai useammalla miehittämättömällä kaivosajoneuvolla; sekä estetään miehittämättömän kaivosajoneuvon luvaton pääsy toiminta-alueen ulkopuolelle rajatulle manuaali-alueelle.

Edelleen keksinnön kohteena on kaivoksen kulunvalvontajärjestelmä, joka järjestelmä käsittää: ainakin yhden toiminta-alueen ainakin yhtä miehittämättömää kaivosajoneuvoa varten; ainakin yhden portin miehittämättömän kaivosajoneuvon luvattoman pääsyn estämiseksi toiminta-alueen ulkopuolella sijaitsevalle manuaali-alueelle; sekä välineet kaivosajoneuvojen vapaata kulkua rajoittavien porttien avaamiseksi ja sulkemiseksi.

Vielä on keksinnön kohteena kulkuasema kaivosajoneuvoja varten, joka kulkuasema käsittää ainakin yhden portin, joka on sovitettu kaivoksessa miehittämättömille kaivosajoneuvoille rajatun toiminta-alueen ja sen ulkopuolelle rajatun manuaali-alueen välille, ja jonka kulkuaseman läpi kaivosajoneuvon siirtyminen toiminta-alueelta manuaali-alueelle ja päinvastoin on järjestetty tehtäväksi.

Nykyaikaisia kaivoksia varten on kehitetty automaattisia ja muita miehittämättömiä, esimerkiksi ohjaushuoneesta etäohjattavia kaivosajoneuvoja. Tarkoituksena on ollut parantaa työntekijöiden turvallisuutta ja työolosuhteita sekä edelleen lisätä tuottavuutta. Miehittämättömien ja automaattisten laitteiden yhteydessä on otettava turvallisuus tarkasti huomioon. Myös lainsäädäntö edellyttää turvajärjestelmien, kuten esimerkiksi kulunvalvonnan käyttöä tällaisia ajoneuvoja käsittävissä kaivosjärjestelmissä. Tyypillisesti miehittämättömille kaivosajoneuvoille muodostetaan eristetty toiminta-alue, jonne pääsy ulkopuolisilta henkilöiltä ja ajoneuvoilta on estetty törmäysriskin eliminoinemiseksi. Toiminta-alue voidaan rajata esimerkiksi sovittamalla kaivokseen puomeja tai vastaavia rajoja. Rajojen yhteyteen on sovitettu tunnistimet niin, että kunkin rajan ylitystä voidaan valvoa. Rajan ylitys aiheuttaa varoitusviestin, joka on sovitettu pysäyttämään koko toiminta-alueella olevan automaattisen kaivosjärjestelmän ja siihen kuuluvat kaivosajoneuvot. Niinpä aina, kun kaivosajoneuvo tuodaan toiminta-alueelle tai poistetaan toiminta-alueelta, aiheutuu siitä koko järjestelmän pysäytys ja tuotannon keskeytys.

### Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan uudenlainen ja parannettu menetelmä, järjestelmä ja kulkuasema kaivosajoneuvojen kulunvalvontaan.

5           Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että suoritetaan kaivosajoneuvon siirtyminen toiminta-alueelta manuaalialueelle tai päinvastoin ainakin yhden kulkuaseman läpi, joka kulkuasema on sovitettu toiminta-alueen ja manuaalialueen välille; että suoritetaan kaivosajoneuvon siirto kulkuasemassa ensimmäisen kulkuportin ja toisen kulkuportin läpi sekä edelleen kulkuporttien välillä sijaitsevan välitilan läpi; ja pidetään kaivosajoneuvon siirron aikana vuorollaan ainakin yksi kulkuportti suljettuna.

          Keksinnön mukaiselle järjestelmälle on tunnusomaista se, että järjestelmään kuuluu ainakin yksi kulkuasema, joka on sovitettu toiminta-alueen ja manuaalialueen välille, ja jonka läpi kaivosajoneuvon siirtyminen toiminta-  
15    alueelta manuaalialueelle ja päinvastoin on järjestetty tehtäväksi; että kulkuasema käsittää kaksi avattavaa ja suljettavaa kulkuporttia sovitettuna peräkkäin etäisyyden päähän toisistaan; että toiminta-alueen puolella on ensimmäinen kulkuportti ja manuaalialueen puolella on toinen kulkuportti; että ensimmäisen kulkuportin ja toisen kulkuportin välissä on välitila; ja että kulunvalvontajärjestelmä on sovitettu ohjaamaan kulkuasemaa niin, että kaivosajoneuvon  
20    ollessa välitilassa on ainakin yksi kulkuportti suljettuna.

          Keksinnön mukaiselle kulkuasemalle on tunnusomaista se, että kulkuasema käsittää kaksi avattavaa ja suljettavaa kulkuporttia, jotka on sovitettu peräkkäin etäisyyden päähän toisistaan; että toiminta-alueen puolella on ensimmäinen kulkuportti ja manuaalialueen puolella on toinen kulkuportti; että  
25    ensimmäisen kulkuportin ja toisen kulkuportin välissä on välitila, johon kaivosajoneuvo on ajettavissa kulkuportin kautta; ja että kulkuasemaan kuuluu ainakin yksi ohjauslaite, joka on sovitettu ohjaamaan kulkuasemaa niin, että kaivosajoneuvon ollessa välitilassa on ainakin yksi kulkuportti suljettuna.

30           Keksinnön olennainen ajatus on, että miehittämätön kaivosajoneuvo siirretään sitä varten rajatulta toiminta-alueelta manuaalialueelle kulkuaseman kautta. Kulkuasema käsittää kaksi peräkkäistä kulkuporttia, jotka voidaan avata ja sulkea. Kulkuporttien välissä on välitila, johon siirrettävä kaivosajoneuvo voidaan ajaa. Silloin, kun kaivosajoneuvoa ajetaan välitilaan tai sieltä pois, on  
35    yksi kulkuportti auki ja toinen kulkuportti kiinni.

Keksinnön etuna on, että miehittämättömiä kaivosajoneuvoja varten muodostetulle rajatulle toiminta-alueelle voidaan viedä ja sieltä voidaan poistaa kaivosajoneuvoja turvallisesti ja ilman, että toiminta-alueella olevien muiden kaivosajoneuvojen toimintaa joudutaan keskeyttämään. Keksinnön ansiosta  
 5 toiminta-alueella olevat kaivosajoneuvot voidaan viedä esimerkiksi huoltoon tai korjattavaksi ilman, että siitä aiheutuu järjestelmän toiminnan keskeytyminen. Edelleen voidaan toiminta-alueelle tuoda tarpeen mukaan uusia kaivosajoneuvoja ja poistaa tarpeettomia kaivosajoneuvoja ilman häiriöitä.

Keksinnön erään sovellutusmuodon olennaisena ajatuksena on se,  
 10 että miehittämätön kaivosajoneuvo ajetaan toiminta-alueelta välitilaan miehittämättömänä. Kaivosajoneuvo kytketään pois päältä ja kytketään manuaaliliilaan. Tämän jälkeen henkilö ajaa kaivosajoneuvon manuaalisesti välitilasta manuaalialueelle. Siirrettäessä kaivosajoneuvo manuaalialueelta toiminta-alueelle suoritetaan siirto manuaalialueelta välitilaan manuaalisesti. Tämän jäl-  
 15 keen henkilö poistuu välitilasta ja kaivosajoneuvo ajetaan miehittämättömänä välitilasta toiminta-alueelle.

### Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa  
 kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaisella kulun-  
 20 valvontajärjestelmällä varustettua kaivoksen osaa,

kuvio 2 esittää kaavamaisesti ja sivulta päin nähtynä erästä kaivosajoneuvoa,

kuvio 3 esittää kaavamaisesti ja kaivosajoneuvon kulkusuunnasta päin nähtynä erästä keksinnön mukaisen kulkuaseman porttia,

25 kuviot 4, 5 ja 6 esittävät kaavamaisesti ja ylhäältä päin nähtynä keksinnön mukaisen erään kulkuaseman toimintaperiaatetta, ja

kuvio 7 esittää vielä kaavamaisesti ja kaivosajoneuvon kulkusuunnasta päin nähtynä erästä kulkuaseman porttia.

Kuvioissa keksintö on esitetty selvyiden vuoksi yksinkertaistettuna.  
 30 Samankaltaiset osat on pyritty merkitsemään kuvioissa samoilla viitenumeroilla.

### Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Kuviossa 1 on esitetty osa eräästä kaivoksesta. Kaivos käsittää useita kaivoskäytäviä 1, joissa kaivosajoneuvot 2 voivat operoida. Kaivokseen  
 35 voidaan rajata rajaporttien 3a – 3m avulla toiminta-alue 4, jossa kaivosajoneu-

voja voidaan turvallisesti ajaa miehittämättömänä. Kaivoksen muissa osissa operoivien kaivosajoneuvojen pääsy tälle rajatulle toiminta-alueelle 4 on estetty. Samoin henkilöiden vapaa pääsy toiminta-alueelle 4 on estetty. Pääsyä toiminta-alueelle voidaan valvoa kulunvalvontajärjestelmän 5 avulla. Kulunvalvontajärjestelmä 5 ja kaivosajoneuvojen ohjausjärjestelmä 6 voivat olla osa koko kaivoksen ohjausjärjestelmää 7. Kulunvalvontajärjestelmään 5 kuuluu ainakin yksi kulkuasema 8, joka mahdollistaa kaivosajoneuvojen 2 viemisen toiminta-alueelle 4 ja vastaavasti tuomisen sieltä pois ilman, että toiminta-alueella 4 operoivia muita kaivosajoneuvoja 2 tarvitsee pysäyttää. Tarvittavien kulkuasemien 8 lukumäärään vaikuttaa mm. toiminta-alueen 4 koko ja toiminta-alueella 4 operoivien kaivosajoneuvojen 2 lukumäärä. Kulkuasema 8 käsittää kaivosajoneuvon kulkusuunnassa tarkasteltuna kaksi peräkkäistä kulkuporttia, nimittäin toiminta-alueen 4 puoleisen ensimmäisen kulkuportin 9 sekä manuaalialueen 10 puoleisen toisen kulkuportin 11. Ensimmäisen kulkuportin 9 ja toisen kulkuportin 11 välissä on välitila 12. Kaivoksen ohjausjärjestelmään 7 kuuluva kulunvalvontajärjestelmä 5 voi olla sovitettu ohjaamaan kulkuporttien 9, 11 toimintaa. Edelleen voi kulkuasema 8 käsittää ensimmäisen hälytysrajan 13 toiminta-alueen 4 puolella ennen ensimmäistä kulkuporttia 9, sekä vastaavasti toisen hälytysrajan 14 välitilassa 12 ennen toista kulkuporttia 11. Kulkuaseman 8 toiminta käy tarkemmin ilmi kuvioden 4, 5 ja 6 selityksestä.

Kuten kuvioista 1 havaitaan, voi rajaportteja 3a – 3m olla useita ja ne voivat olla sijoitettuna halutulla tavalla eri osiin kaivosta. Portteja 3 voi olla sovitettu kaivoksessa siten, että miehittämättömien kaivosajoneuvojen pääsy tiettyihin kaivoksen osiin tai kaivoskäytäviin 1 voidaan estää. Esimerkiksi kuviossa 1 käytävä 1a on suljettu porttien 3d ja 3j avulla turva-alueeksi, johon miehittämättömien kaivosajoneuvojen pääsy on estetty. Turva-alue 1a ei siis kuulu toiminta-alueeseen 4. Turva-alueella 1a voidaan suorittaa manuaalisia toimenpiteitä kuten esimerkiksi huolto-, korjaus- ja mittausoperaatioita. Kulunvalvontajärjestelmä 5 voi olla sovitettu avaamaan ja sulkemaan portteja 3a – 3m kauko-ohjatusti.

Edelleen voidaan muodostaa portteja 3a – 3m hyväksikäyttäen turvapolku 17 kulkuasemasta 8 turva-alueelle 1a. Tällöin manuaaliset kaivosajoneuvot 15 sekä tarvittavat henkilöt 16 saadaan kuljetettua turvallisesti turva-alueelle 1a ilman, että miehittämättömien kaivosajoneuvojen 2 toimintaa toiminta-alueella 4 joudutaan pysäyttämään. Kuviossa 1 on havainnollistettu pis-

tekatkoviivalla erästä turvapolkua 17. Tällöin portit 3g, 3h, 3i, 3k ja 3m ovat kiinni ja portti 3j on auki.

Kuviossa 2 on esitetty eräs kaivosajoneuvo 2, jota voidaan ajaa kaivoksen toiminta-alueella 4 miehittämättömästi. Tässä tapauksessa kaivosajoneuvo 2 on lastausajoneuvo, mutta se voi olla mikä tahansa muukin kaivoksessa käytettävä ajoneuvo kuten esimerkiksi mittausajoneuvo, kallionporauslaite, panostusajoneuvo tai kuljetusajoneuvo. Kaivosajoneuvo 2 käsittää ohjausyksikön 18 kaivosajoneuvon 2 ohjaamista varten. Edelleen voi kaivosajoneuvossa 2 olla navigointilaitteisto 19 paikan ja suunnan määrittämistä varten.

10 Kaivosajoneuvossa 2 voi myös olla tiedonsiirtoyksikkö 20 tietoliikenneyhteyden 21 muodostamiseksi kaivosajoneuvon 2 ohjausyksikön 18 ja ainakin yhden ulkopuolisen ohjausyksikön 22 välillä. Tällöin voidaan lähettää ohjauskomentoja esimerkiksi ohjaushuoneesta 23 kaivosajoneuville. Tietoliikenneyhteys 21 voi olla langallinen esimerkiksi silloin, kun käytetään sähkökäyttöisiä kaivosajoneuvoja.

15 Vaihtoehtoisesti tietoliikenneyhteys voi olla langaton, kuten esimerkiksi radiotaajuuteen perustuva järjestelmä. Edelleen on mahdollista, että operaattori ohjaa kaivosajoneuvoa 2 kauko-ohjatusti esimerkiksi ulkopuolisesta ohjaushuoneesta 23. Ohjauskomennot välitetään kaivosajoneuville tietoliikenneyhteyttä 21 käyttäen. Operaattorille voidaan teleoperointia varten välittää

20 kuvaa kaivosajoneuvon 2 sovitetulta kameralta 24, sekä edelleen muuta kaivosajoneuvon 2 ohjaamiseen ja hallintaan liittyvää tietoa esimerkiksi laser-skannereilta 25, antureilta ja vastaavilta. On myös mahdollista ajaa kaivosajoneuvoa 2 kaivoksessa automaattisesti ennalta määritettyä reittiä pitkin, esimerkiksi lastauspaikasta purkupaikalle. Reitti voidaan muodostaa esimerkiksi

25 opettamalla. Edelleen voidaan automaattisessa ajossa hyödyntää kaivoksesta muodostettua sähköistä karttaa. Edellä mainittuja ohjausmetodeja voidaan yhdistellä tilanteesta ja kaivoksesta riippuen. Miehittämättömän kaivosajoneuvon 2 paikoittamiseen ja ohjaamiseen kaivoksessa on siis olemassa useita vaihtoehtoisia teknologioita ja menetelmiä, kuten edellä esitetystä käy ilmi.

30 Kuviossa 3 on esitetty voimakkaasti yksinkertaistettuna eräs porttirakenne, jota voidaan käyttää kulkuaseman 8 kulkuporttina 9, 11. Tämän kaltaista porttia voidaan soveltaa myös toiminta-alueen 4 rajoittamiseen käytettävänä rajaporttina 3a – 3m. Portti 9 voi olla konstruktioltaan sellainen, että se muodostaa jonkinlaisen fyysisen esteen kaivosajoneuvoille 2. Portti 9 voidaan

35 myös mitoittaa niin, että se kykenee pysäyttämään kaivosajoneuvon 2, mikäli kaivosajoneuvo 2 jostain syystä ajaa porttia 9 päin. Yksinkertaisimmillaan portti

voi olla puomi, jonka yhdessä päässä on saranat sen kääntämiseksi auki ja kiinni. Edelleen portin 9 rakenne voi olla sellainen, että henkilöt eivät lainkaan, tai ainakaan ilman kohtuutonta vaivaa pysty ohittamaan porttia 9 avaamatta sitä. Portin 9 yhteydessä on siirtolaite 26, jonka avulla portti 9 voidaan avata ja sulkea. Siirtolaitetta 26 voi ohjata kulunvalvontajärjestelmään 5 kuuluva ohjauslaite.

Kuvioissa 4 – 6 on havainnollistettu keksinnön mukaisen erään kulkuaseman 8 rakennetta ja toimintaperiaatetta. Kulkuasema 8 käsittää kaksi avattavaa ja suljettavaa kulkuporttia 9, 11, jotka on sovitettu peräkkäin ennalta määrätyn etäisyyden päähän toisistaan. Miehittämättömiä ja automaattisia kaivosajoneuvoja 2 varten rajatun toiminta-alueen 4 puolella on ensimmäinen kulkuportti 9 ja manuaaliseen ajoon tarkoitettun manuaalialueen 10 puolella on toinen kulkuportti 11. Kulkuporttien 9, 11 välissä on välitila 12, joka on mitoitettu niin, että toiminta-alueella 4 käytettävät kaivosajoneuvot 2 mahtuvat välitilaan 12 kulkuporttien 9, 11 ollessa suljettuna. Kulkuportit 9 ja 11 pidetään kiinni ja avataan vain silloin, kun kaivosajoneuvoja 2 halutaan siirtää toiminta-alueen 4 ja manuaalialueen 10 välillä. Näin ollen kulkuasema 8 osallistuu samalla toiminta-alueen 4 rajoittamiseen. Edelleen on kulkuporttien 9 ja 11 toiminta järjestetty siten, että normaalisti vain yksi portti kerrallaan voi olla avoinna. Ainoastaan silloin, kun kaivosjärjestelmä on pysäytettynä, voivat molemmat kulkuportit 9, 11 olla yhtäaikaan avattuna manuaalisesti.

Seuraavaksi kuvataan kulkuaseman 8 toimintaa tilanteessa, jossa miehittämätön kaivosajoneuvo 2 halutaan poistaa toiminta-alueelta esimerkiksi huoltoa varten. Ohjausjärjestelmä 6 antaa kaivosajoneuvolle 2 ohjauskomennon siirtyä määritellylle kulkuasemalle 8. Ohjauskäskyn saatuaan kaivosajoneuvo 2 suorittaa senhetkisen tehtävänsä loppuun tai tilanteesta riippuen keskeyttää työsuorituksensa ja siirtyy kohti kulkuasemaa 8. Siirtyminen kulkuasemalle 8 voi tapahtua automaattiohjauksella esimerkiksi ennalta opetettua reittiä pitkin. Kaivosajoneuvon 2 lähestyessä kulkuasemaa 8 kulunvalvontajärjestelmä 5 voi avata ensimmäisen kulkuportin 9. Ensimmäisen kulkuportin 9 eteen on sovitettu ainakin yksi ensimmäinen hälytysraja 13, esimerkiksi valokenno, jonka tarkoituksena on valvoa kaivosajoneuvoa 2, kun se lähestyy kulkuasemaa 8. Mikäli kaivosajoneuvon 2 lähestymisessä tai kulkuportin 9 avautumisessa esiintyy ongelmia, havaitsee hälytysraja 13 lähestyvän kaivosajoneuvon 2 ja voi välittää viestin ohjausjärjestelmälle 6. Ohjausjärjestelmä 6 voi tarvittaessa hätäpysäyttää kaivosajoneuvon 2 ennen törmäystä. Toisen kulkuportin 11

edessä voi olla vastaavan kaltainen toinen hälytysraja 14. Kuten kuviosta 5  
 5 nähdään, kaivosajoneuvo 2 voidaan ajaa miehittämättömänä kulkuaseman 8  
 välitilaan 12. Tämän jälkeen ensimmäinen kulkuportti 9 suljetaan. Sen jälkeen  
 kaivosajoneuvon 2 toiminta kytketään pois. Kulkuaseman 8 toinen kulkuportti  
 11 voidaan nyt avata ja henkilö 16 voi mennä välitilassa 12 olevaan kaivosajo-  
 neuvoon 2 ja kytkeä sen manuaalitoiminnolle, sekä edelleen ajaa kaivosajo-  
 neuvon 2 manuaalisesti pois kulkuasemasta 8 manuaalialueelle 10. Tämän  
 jälkeen voidaan toinen kulkuportti 11 sulkea. Toista kulkuporttia 11 voidaan  
 käyttää manuaalisesti kulunvalvontajärjestelmään 5 kuuluvien ohjausvälinei-  
 10 den avulla.

Silloin, kun manuaalialueelta 10 siirretään kaivosajoneuvo 2 toimin-  
 ta-alueelle 4, tapahtuvat edellä mainitut vaiheet päinvastaisessa järjestykses-  
 sä. Toinen kulkuportti 11 avataan manuaalisesti, jonka jälkeen henkilö 16 ajaa  
 kaivosajoneuvon 2 manuaalisesti välitilaan 12. Henkilö 16 tulee pois välitilasta,  
 15 sulkee toisen kulkuportin 11 ja kytkee ohjausjärjestelmän 6 ja kulunvalvontajär-  
 jestelmän 5 automaattitoiminnalle. Tämän jälkeen kaivosajoneuvo 2 suorittaa  
 tarvittavat valmistelut automaattiajoa varten. Kulunvalvontajärjestelmä 5 avaa  
 ensimmäisen kulkuportin 9, jonka jälkeen kaivosajoneuvo 2 poistuu kulkuase-  
 mastasta ja lähtee etenemään kohti määriteltyä työpistettä. Lopuksi ensimmäinen  
 20 kulkuportti 9 suljetaan.

Kulunvalvontajärjestelmään 5 voi kuulua muitakin turvalaitteita ja  
 järjestelyjä. Erilaisilla kameroilla ja antureilla voidaan varmistaa se, että väliti-  
 lassa 12 ei ole henkilöitä 16 silloin, kun järjestelmä kytketään automaattimoo-  
 diin. Edelleen voidaan edellyttää, että kulkuasemassa 8 työskentelevät henkilöt  
 25 16 kuittaavat sijaintinsa, ennen kuin järjestelmä kytketään pois manuaaliajosta.

Kuviossa 7 on esitetty vielä eräs mahdollinen tapa kaivosajoneuvon  
 kulunvalvontaan. Tässä tapauksessa kulkuasema on varustettu olennaisesti  
 vaakasuuntaisella puomilla 27, joka on sijoitettu kaivosajoneuvojen 2 ylintä  
 osuutta ylemmäksi. Puomi 27 toimii siis kulkuporttina 9, 11. Edelleen on kukin  
 30 kaivosajoneuvo 2 varustettu ainakin yhdellä mastolla 28. Masto 28 on mitoitet-  
 tu siten, että se ulottuu kulkuasemassa 8 olevaan puomiin 27. Maston 28 yh-  
 teydessä on ainakin yksi anturi 29, joka on sovitettu kytkemään kaivosajoneu-  
 von 2 pois toiminnasta ja/tai antamaan ohjausjärjestelmälle sekä kulunvalvon-  
 tajärjestelmälle 5 viestin silloin, kun masto 28 osuu puomiin 27. Eräs mahdolti-  
 35 suus on vielä sellainen, että yksi tai useampi anturi 29 on sovitettu puomin 27  
 yhteyteen ja tieto anturilta 29 välitetään ohjausjärjestelmälle sekä kulunvalvon-



tajärjestelmälle 5. Kuviossa 7 esitettyä järjestelyä voidaan soveltaa muiden porttikonstruktioiden lisänä tai vaihtoehtona.

Kulkuportti 9 ja 11 voi joissain tapauksissa koostua myös useasta portin osasta, jotka voivat olla sovitettuja aukeamaan ja sulkeutumaan erillisellä siirtolaitteella 26 ja omien tukielimiensä varassa.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

## Patenttivaatimukset

1. Menetelmä miehittämättömän kaivosajoneuvon kulunvalvontaan, jossa menetelmässä:

5 rajataan kaivokseen ainakin yksi ennalta määrätty toiminta-alue (4), jossa operoidaan yhdellä tai useammalla miehittämättömällä kaivosajoneuvolla (2); sekä

estetään miehittämättömän kaivosajoneuvon (2) luvaton pääsy toiminta-alueen (4) ulkopuolelle rajatulle manuaalialueelle (10), t u n n e t t u siitä,

10 että suoritetaan kaivosajoneuvon (2) siirtyminen toiminta-alueelta (4) manuaalialueelle (10) tai päinvastoin ainakin yhden kulkuaseman (8) läpi, joka kulkuasema (8) on sovitettu toiminta-alueen (4) ja manuaalialueen (10) välille,

15 että suoritetaan kaivosajoneuvon (2) siirto kulkuasemassa (8) ensimmäisen kulkuportin (9) ja toisen kulkuportin (11) läpi sekä edelleen kulkuporttien (9, 11) välillä sijaitsevan välitilan (12) läpi, ja

pidetään kaivosajoneuvon (2) siirron aikana vuorollaan ainakin yksi kulkuportti (9, 11) suljettuna.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, 20 että jatketaan toiminta-alueella (4) olevien kaivosajoneuvojen (2) operointia keskeytyksettä kulkuasemalla (8) tehtävistä miehittämättömien kaivosajoneuvojen (2) siirroista riippumatta.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä,

25 että ajetaan kaivosajoneuvo (2) miehittämättömänä toiminta-alueelta (4) välitilaan (12) sekä vastaavasti välitilasta (12) toiminta-alueelle (4), ja

että ajetaan kaivosajoneuvo (2) miehitettynä välitilasta (12) manuaalialueelle (10) sekä vastaavasti manuaalialueelta (10) välitilaan (12).

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, 30 t u n n e t t u siitä, että valvotaan kaivosajoneuvon (2) lähestymistä kulkuasemalle (8) ainakin yhden hälytysrajan (13) avulla.

5. Kaivoksen kulunvalvontajärjestelmä, joka järjestelmä käsittää:

ainakin yhden toiminta-alueen (4) ainakin yhtä miehittämätöntä kaivosajoneuvoa (2) varten;

ainakin yhden portin (3a – 3m) miehittämättömän kaivosajoneuvon (2) luvattoman pääsyn estämiseksi toiminta-alueen (4) ulkopuolella sijaitsevalle manuaalialueelle (10); sekä

5 välineet kaivosajoneuvojen (2) vapaata kulkua rajoittavien porttien (3a – 3m) avaamiseksi ja sulkemiseksi, t u n n e t t u siitä,

että järjestelmään kuuluu ainakin yksi kulkuasema (8), joka on sovitettu toiminta-alueen (4) ja manuaalialueen (10) välille, ja jonka läpi kaivosajoneuvon siirtyminen toiminta-alueelta (4) manuaalialueelle (10) ja päinvastoin on järjestetty tehtäväksi,

10 että kulkuasema (8) käsittää kaksi avattavaa ja suljettavaa kulkuporttia (9, 11) sovitettuna peräkkäin etäisyyden päähän toisistaan,

että toiminta-alueen (4) puolella on ensimmäinen kulkuportti (9) ja manuaalialueen (10) puolella on toinen kulkuportti (11),

15 että ensimmäisen kulkuportin (9) ja toisen kulkuportin (11) välissä on välitila (12), ja

että kulunvalvontajärjestelmä on sovitettu ohjaamaan kulkuasemaa (8) niin, että kaivosajoneuvon (2) ollessa välitilassa (12) on ainakin yksi kulkuportti (9, 11) suljettuna.

20 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että kulkuaseman (8) toiminta on riippumaton toiminta-alueella (4) operoivista kaivosajoneuvoista (2).

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä,

25 että kaivosajoneuvon (2) siirto toiminta-alueelta (4) välitilaan (12) sekä vastaavasti välitilasta (12) toiminta-alueelle (4) on sovitettu tehtäväksi miehittämättömänä, ja

että kaivosajoneuvon (2) siirto välitilasta (12) manuaalialueelle (10) sekä vastaavasti manuaalialueelta (10) välitilaan (12) on sovitettu tehtäväksi miehitettyinä.

30 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 5 – 7 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että järjestelmä käsittää ainakin yhden hälytysrajan (13, 14), joka on sovitettu havaitsemaan toiminta-alueelta (4) kulkuporttia (9, 11) lähes-tyvän kaivosajoneuvon (2).

35 9. Kulkuasema kaivosajoneuvoja varten, joka kulkuasema (8) käsittää ainakin yhden portin, joka on sovitettu kaivoksessa miehittämättömille kaivosajoneuvoille (2) rajatun toiminta-alueen (4) ja sen ulkopuolelle rajatun ma-

nuaalialueen (10) välille, ja jonka kulkuaseman (8) läpi kaivosajoneuvon (2) siirtyminen toiminta-alueelta (4) manuaalialueelle (10) ja päinvastoin on järjestetty tehtäväksi, t u n n e t t u siitä,

5 että kulkuasema (8) käsittää kaksi avattavaa ja suljettavaa kulkuporttia (9, 11), jotka on sovitettu peräkkäin etäisyyden päähän toisistaan,

että toiminta-alueen (4) puolella on ensimmäinen kulkuportti (9) ja manuaalialueen (10) puolella on toinen kulkuportti (11),

10 että ensimmäisen kulkuportin (9) ja toisen kulkuportin (11) välissä on välitila (12), johon kaivosajoneuvo (2) on ajettavissa kulkuportin (9, 11) kautta, ja

että kulkuasemaan (8) kuuluu ainakin yksi ohjauslaite, joka on sovitettu ohjaamaan kulkuasemaa (8) niin, että kaivosajoneuvon (2) ollessa välitilassa (12) on ainakin yksi kulkuportti (9, 11) suljettuna.

**(57) Tiivistelmä**

Keksinnön kohteena on menetelmä, järjestelmä ja kulku-  
asema kaivosajoneuvojen kulunvalvontaan. Kaivosajoneu-  
vojen (2) siirrot toiminta-alueen (4) ja manuaalialueen (10)  
välillä tehdään yhden tai useamman kulkuaseman (8) läpi.  
Kulkuasema (8) käsittää kaksi peräkkäistä kulkuporttia (9,  
11), joiden välissä on välitila (12), johon siirrettävä kaivos-  
ajoneuvo (2) voidaan ajaa. Kaivosajoneuvon (2) ollessa  
välitilassa (12) on ainakin yksi kulkuportti suljettuna.

(Kuvio 5)

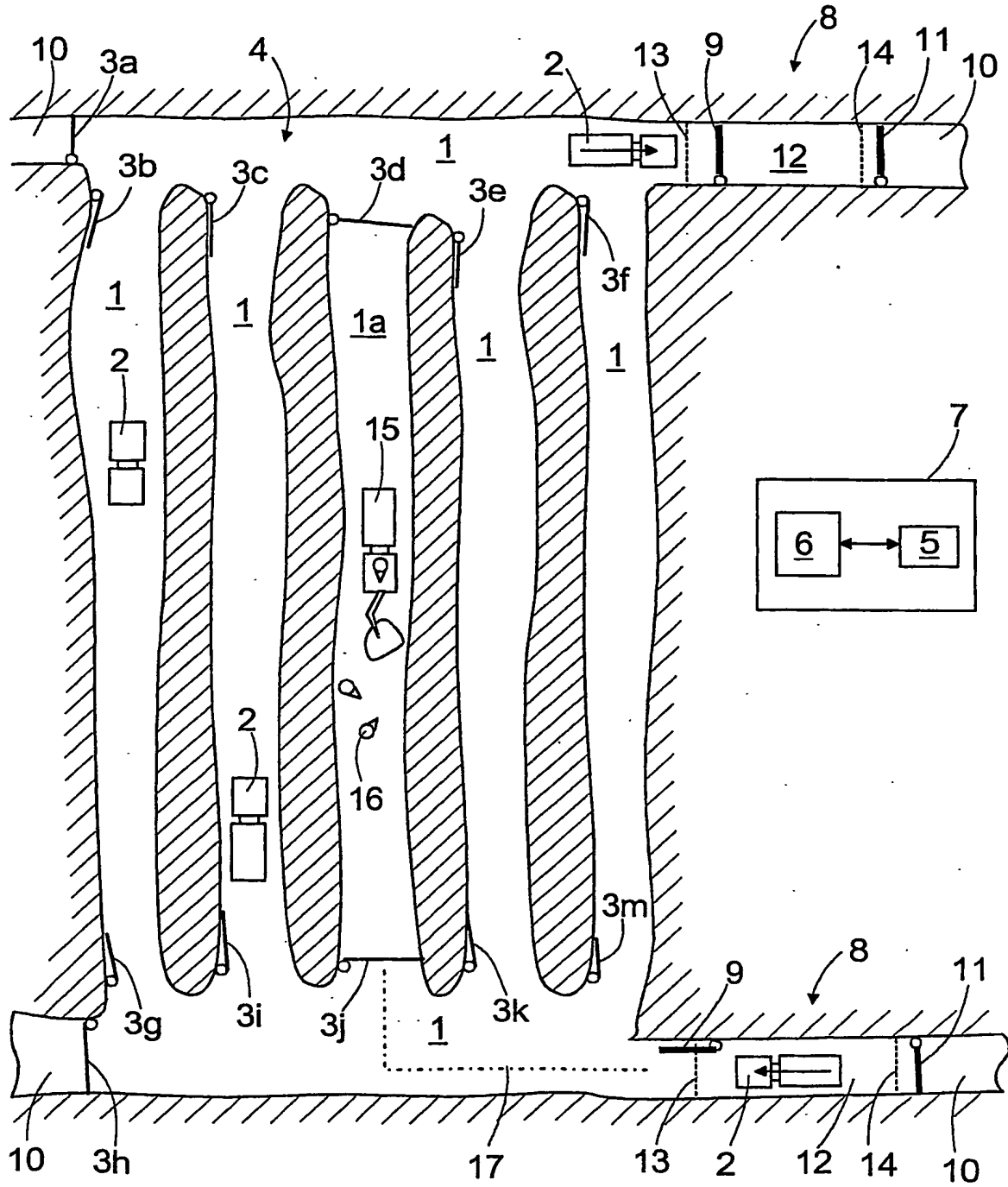


FIG. 1

LY

2/4

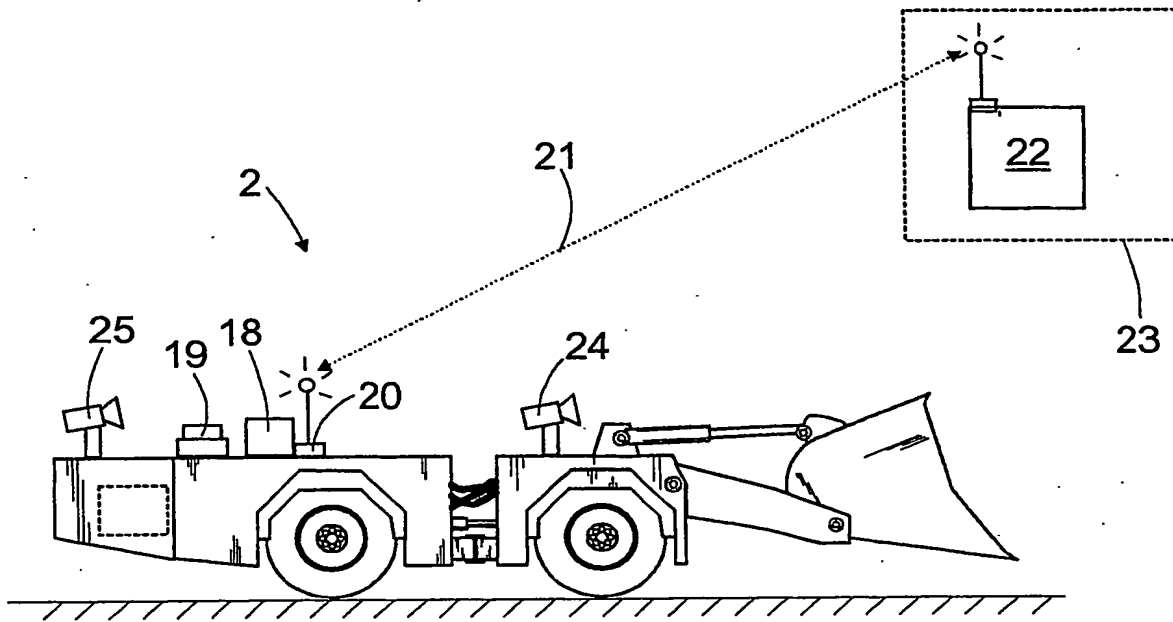


FIG. 2

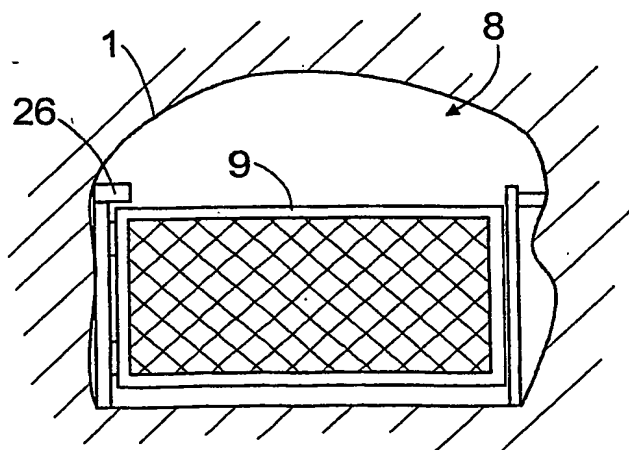


FIG. 3

L4

3/4

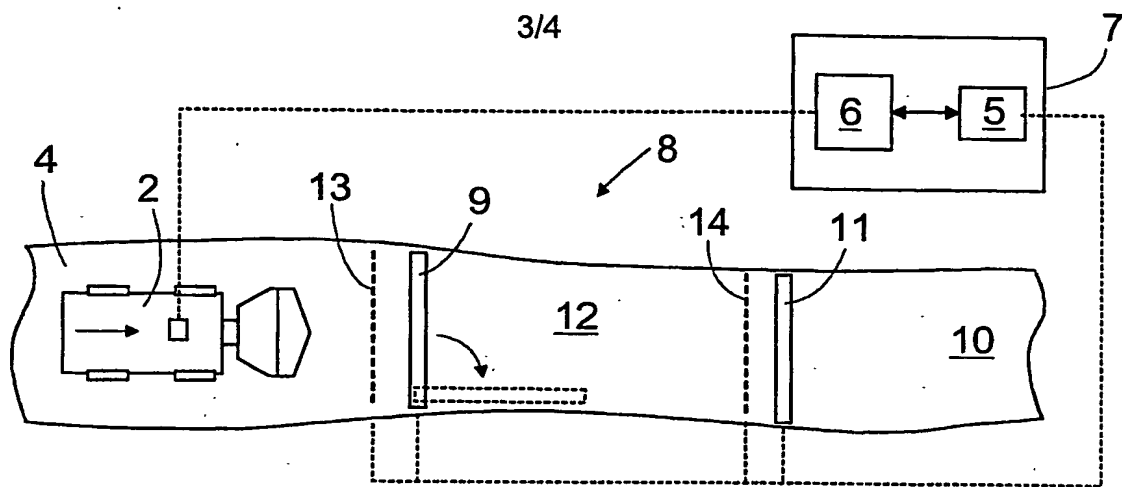


FIG. 4

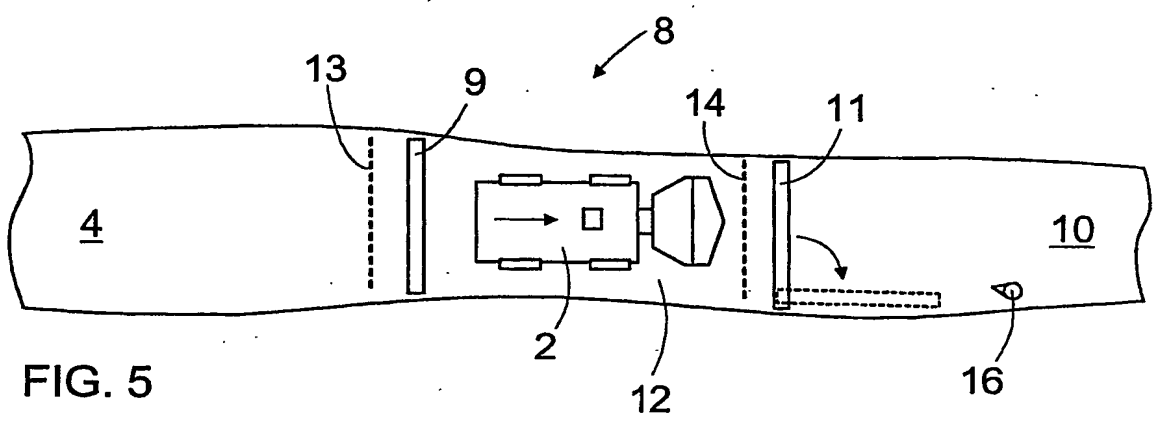


FIG. 5

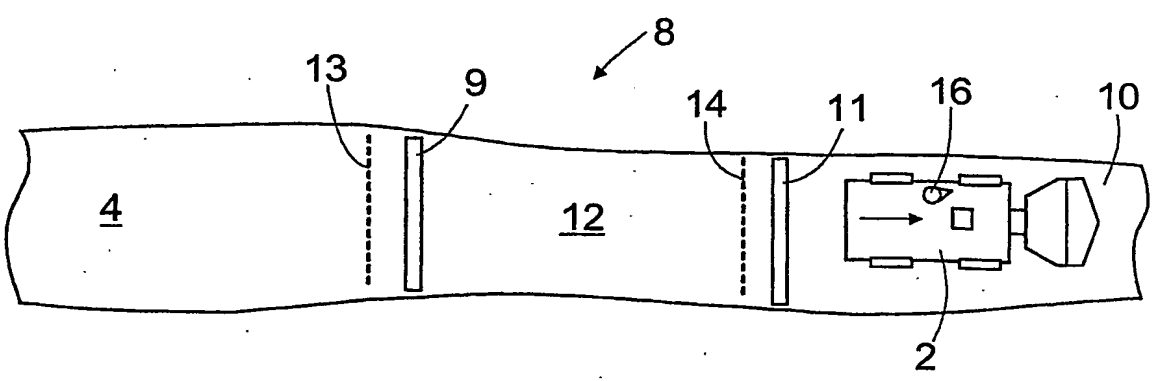


FIG. 6



L4

4/4

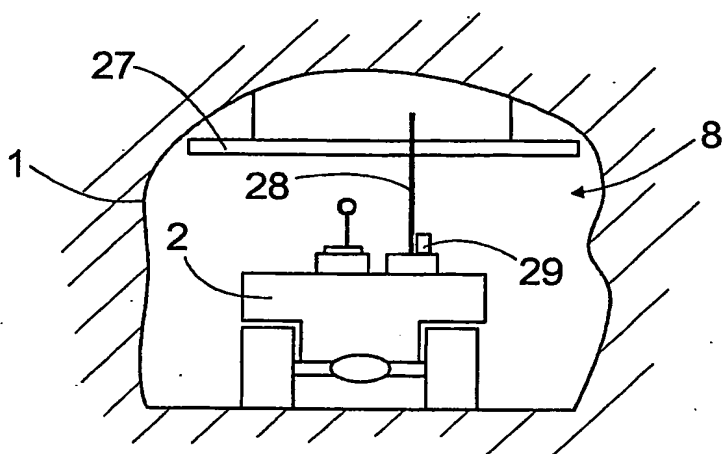


FIG. 7